



|   |                           |
|---|---------------------------|
| <b>Disciplina: Trocadores de Calor Compactos</b>        | Código: <b>EMC 410185</b> |
| Área(s) de Concentração: Engenharia e Ciências Térmicas |                           |
| Carga Horária Total: 30                                 | Nº de Créditos: 2         |
| Teórica: 30   | Classificação: Eletiva    |
| Prática: 0  | Bimestre (s): 2º (2018)   |

**Pré-requisitos:**

| Código | Disciplina |
|--------|------------|
|        |            |

**Ementa:**

Análise, seleção e dimensionamento de trocadores de calor compactos. Método LMTD. Método  $\epsilon$ -Nut. Cômputo da perda de carga e da potência de bombeamento. Cálculo do coeficiente global de transferência de calor. Avaliação de desempenho. Método de Webb. Método da mínima geração de entropia. Predição da incrustação. Formação de condensado, gelo e geada. Métodos numéricos e experimentais para análise de trocadores de calor compactos.

**Programa:**

1. Classificação dos trocadores de calor. Trocadores de calor compactos. Relação com a Termodinâmica. Coeficiente global de transferência de calor.
2. Dimensionamento de trocadores de calor. Método da diferença média logarítmica de temperatura. Método da efetividade. Relações  $\epsilon$ -Nut. Perda de carga. Potência de bombeamento.
3. Cálculo do coeficiente de transferência de calor. Teoria da camada limite. escoamentos com mudança de fase. Eficiência de aleta e de superfície.
4. Análise numérica de trocadores de calor. Abordagem zonal. Abordagem unidimensional. Método tubo-  
por-tubo.
5. Avaliação de desempenho. Método de Webb. Método da mínima geração de entropia. Trocadores balanceados. Evaporadores e condensadores.
6. Incrustação. Formulação básica. Fator de limpeza. Efeito sobre desempenho termo-hidráulico. Predição da incrustação.
7. Formação de condensado. EGM com transferência de massa. Nucleação de gelo e geada. Modelo de crescimento e adensamento. Eficiência de degelo.
8. Análise experimental de trocadores de calor. Túnel de vento aberto e fechado. Medição diferencial de pressão, temperatura e vazão. Regressão de dados. Gráfico de Wilson.

**Critério de Avaliação:**

Prova 1 (itens 1-4, 30%) + Prova 2 (itens 1-8, 40%) + Trabalhos Computacionais (~2, 20%) + Exercícios (~30, 10%)

**Bibliografia:**

- A Bejan, G Tsatsaronis, M Moran (1996) Thermal Design and Optimization, Wiley.
- GF Hewitt (ed.) (2008) Heat Exchanger Design Handbook, Begell-House.
- PL Dhar (2017) Thermal System Design and Simulation, Academic Press.
- RK Shah, D Sekulic (2003) Fundamentals of Heat Exchanger Design, Wiley.
- RL Webb, NH Kim (2005) Principles of Enhanced Heat Transfer, 2nd ed., Taylor & Francis.
- RW Serth (2007) Process Heat Transfer: Principles and Applications, Academic Press.
- S Kakac, H Liu (2002) Heat Exchangers: Selection, Rating and Thermal Design, CRC Press.
- T Kuehn, JW Ramsey, JL Threlkeld (1995) Thermal Environmental Engineering, Prentice-Hall.
- WM Kays, AL London (1994) Compact Heat Exchangers, 3rd ed., Kruger.

*Christian*